

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANTS : Gyu-Woong LEE et al.
SERIAL NO. : Not Yet Assigned
FILED : October 22, 20003
FOR : DUOBINARY OPTICAL TRANSMISSION APPARATUS
USING A SEMICONDUCTOR OPTICAL AMPLIFIER

PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

MAIL STOP PATENT APPLICATION
COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. BOX 1450
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

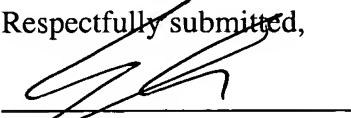
Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
Republic of Korea	2003-31159	May 16, 2003

To perfect Applicant's claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed Application is enclosed. Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,



Steve S. Cha
Attorney for Applicant
Registration No. 44,069

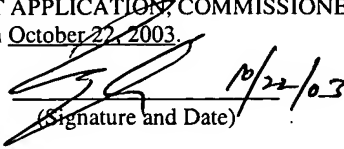
CHA & REITER
411 Hackensack Ave, 9th floor
Hackensack, NJ 07601
(201)518-5518

Date: October 22, 2003

Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION, COMMISSIONER FOR PATENTS, P. O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA. 22313-1450 on October 22, 2003.

Steve S. Cha, Reg. No. 44,069
Name of Registered Rep.)



(Signature and Date)

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0031159
Application Number

출원년월일 : 2003년 05월 16일
Date of Application MAY 16, 2003

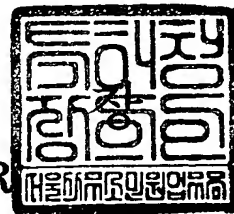
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 08 월 26 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2003.05.16
【국제특허분류】	G02B
【발명의 명칭】	반도체 광 증폭기를 이용한 듀오바이너리 광 전송 장치
【발명의 영문명칭】	DUO-BINARY OPTICAL TRANSMITTER USING SEMICONDUCTOR OPTICAL AMPLIFIER
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	2003-001449-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이규웅
【성명의 영문표기】	LEE, Gyu Woong
【주민등록번호】	710709-1450717
【우편번호】	442-373
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄3동 1237-5 205호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김성기
【성명의 영문표기】	KIM, Sung Kee
【주민등록번호】	740118-1105910
【우편번호】	442-802
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄4동 209-66 NEX TOWN B 동 205호
【국적】	KR

【발명자】**【성명의 국문표기】**

황성택

【성명의 영문표기】

HWANG, Seong Taek

【주민등록번호】

650306-1535311

【우편번호】

459-707

【주소】

경기도 평택시 독곡동 대림아파트 102-303

【국적】

KR

【발명자】**【성명의 국문표기】**

오윤제

【성명의 영문표기】

OH, Yun Je

【주민등록번호】

620830-1052015

【우편번호】

449-915

【주소】경기도 용인시 구성면 언남리 동일하이빌 102동
202호**【국적】**

KR

【심사청구】

청구

【취지】특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조
의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
이건주 (인)**【수수료】****【기본출원료】**

20 면 29,000 원

【가산출원료】

1 면 1,000 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

7 항 333,000 원

【합계】

363,000 원

【요약서】**【요약】**

본 발명은 전기적 저대역 통과필터를 사용하지 않고 반도체 광 증폭기와 광 대역 통과필터를 이용하여 듀오바이너리 신호가 가지는 교차되는 위상 특성을 갖도록 하는 반도체 광 증폭기를 이용한 듀오바이너리 광 송신장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 반도체 광 증폭기를 이용한 듀오바이너리 광 전송장치는 반송파를 출력하는 광원과; 입력되는 NRZ(Non Return to Zero) 전기신호를 부호화하는 듀오바이너리 부호화장치와; 상기 부호화된 신호와 결합되어 인가되는 바이어스 전류에 따른 광 증폭 이득 변화에 의해 상기 광 반송파의 위상을 변조시키는 반도체 광 증폭장치와; 상기 반도체 광 증폭장치로부터 위상 변조된 광 신호를 입력받아 정해진 대역에 맞도록 필터링 하여 듀오바이너리 광 신호를 출력하는 광 대역 통과필터를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 4

【색인어】

듀오바이너리, 반도체 광 증폭기, 위상변조, 증폭이득

【명세서】**【발명의 명칭】**

반도체 광 증폭기를 이용한 듀오바이너리 광 전송장치{DUO-BINARY OPTICAL TRANSMITTER USING SEMICONDUCTOR OPTICAL AMPLIFIER}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 듀오바이너리 광 전송장치의 일 구성예를 나타낸 도면,

도 2a 내지 도 2c는 도 1의 A, B, C 각 노드에서의 출력신호의 아이-다이아그램(eye-diagrams)을 나타낸 도면,

도 3은 종래의 듀오바이너리 광 전송장치의 다른 구성예를 나타낸 도면,

도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 듀오바이너리 광 전송장치의 구성을 나타낸 도면,

도 5는 반도체 광 증폭기(SOA)의 파장에 따른 이득분포를 나타낸 도면,

도 6은 반도체 광 증폭기(SOA)의 인가전류에 따른 이득 변화 특성을 나타낸 도면,

도 7은 본 발명에 따른 반도체 광 증폭기(SOA)를 이용한 위상변조기법을 나타낸 도면,

도 8은 본 발명에 따라 위상 변조된 광신호의 비트 시퀀스를 나타낸 도면,

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 단일 집적구조를 갖는 듀오바이너리 광 송신기의 구조를 나타낸 도면.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<10> 본 발명은 듀오바이너리(duo-binary) 광 송신 기법을 이용한 듀오바이너리 광 전송장치에 관한 것으로, 특히 반도체 광 증폭기(Semiconductor Optical Amplifier; SOA)를 이용한 듀오바이너리 광 전송장치에 관한 것이다.

<11> 고밀도 파장 분할 다중 방식(Dense Wavelength Division Multiplexing : 이하 DWDM이라 칭함)의 광전송 시스템은 하나의 광섬유 내에 서로 다른 파장을 갖는 다수의 채널들로 구성된 광신호를 전송함으로써 전송 효율을 높일 수 있으며, 전송 속도에 무관하게 광신호를 전송할 수 있으므로 최근과 같이 전송량이 증가하고 있는 초고속 인터넷망에 유용하게 쓰이고 있는 시스템이다. 현재 DWDM을 사용하여 100개 이상의 채널들을 하나의 광섬유를 이용하여 전송하는 시스템이 상용화되었으며, 하나의 광섬유에 200개 이상의 40Gbps 채널들을 동시에 전송하여 10Tbps 이상의 전송속도를 가지는 시스템에 대한 연구도 활발히 진행되고 있다.

<12> 그러나, 급격한 데이터 트래픽의 증가와 40Gbps 이상의 고속 데이터 전송 요구로 인하여 기존 NRZ(Non Return to Zero: 이하 NRZ라 칭함)를 이용한 광 세기변조 시 50GHz 채널 간격 이하에서는 급격한 채널간 간섭과 왜곡으로 전송용량의 확장에 한계가 있으며, 기존 바이너리(binary) NRZ 전송신호의 DC 주파수 성분과 변조 시 확산된 고주파 성분은 광섬유 매질에서의 전파시 비선형과 분산을 초래하여 10Gbps 이상의 고속 전송에 있어서 전송거리에 한계를 가진다.

<13> 최근, 광 듀오바이너리 기술이 색분산(chromatic dispersion)으로 인한 전송거리 제한을 극복할 수 있는 광 전송기술로 주목받고 있다. 듀오바이너리 전송의 주요 장점은 전송 스펙트럼이 일반적인 바이너리 전송에 비해 줄어든다는 것이다. 분산 제한 시스템에 있어서, 전달거리는 전송 스펙트럼 대역폭의 제곱에 반비례한다. 이는, 전송 스펙트럼이 1/2로 줄어들면 전달거리는 4배가된다는 것을 의미한다. 더욱이, 반송파 주파수가 듀오바이너리 전송 스펙트럼 내에서 억압되므로, 광섬유 내에서 자극 받은 브릴루인 산란(Brillouin Scattering)으로 인한 출력 광 전력에 대한 제한을 완화시킬 수 있다.

<14> 도 1은 종래의 듀오바이너리 광 전송장치의 일 구성예를, 도 2a 내지 도 2c는 도 1의 A, B, C 각 노드에서의 출력신호의 아이-다이어그램(eye-diagrams)을 나타낸 도면이다. 이를 통해 종래 듀오바이너리 광 전송장치에 대해 설명하면 다음과 같다.

<15> 도 1에서, 종래의 듀오바이너리 광 전송장치는 2-레벨의 전기적인 펄스신호를 생성하는 펄스신호발생기(PPG: pulse pattern generator, 10)와, 상기 2-레벨 NRZ 전기신호를 부호화하는 프리코더(20)와, 상기 프리코더(20)에서 출력되는 2-레벨의 NRZ 전기신호를 3-레벨의 전기신호로 변화시키고 신호의 대역폭을 줄이는 저역 통과 필터(30, 31)와, 상기 3-레벨 전기신호를 증폭하여 광 변조기 구동신호를 출력하는 변조기 구동 증폭기(40, 41)와, 반송파를 출력하는 레이저 광원(laser source, 50)과, 마하-젠더 타입의 광세기 변조기(Mach-Zehnder interferometer type optical intensity modulator, 60)로 구성된다.

<16> 상기 펄스신호발생기(10)에서 생성된 2-레벨의 펄스신호는 프리코더(20)에서 부호화(encoding)되며, A 노드에서의 출력 아이-다이어그램은 도 2a에 도시된 바와 같다. 프리코더(20)에서 출력된 2-레벨의 바이너리 신호는 저역 통과 필터(30, 31)에 각각 입력되고, 저역 통과 필터(30, 31)는 상기 2-레벨 바이너리 신호의 클럭 주파수(clock frequency)의 약 1/4에 해당하는 대역폭을 갖는다. 이러한 대역폭의 과도한 제한으로 인해 코드간의 간섭이 발생하고, 코드간의 간섭으로 인해 상기 2-레벨 바이너리 신호는 3-레벨의 듀오바이너리 신호(3-level Duo-binary signal)로 변환되며, B 노드에서의 출력 아이-다이어그램은 도 2b에 도시된 바와 같다. 3-레벨 듀오바이너리 신호는 변조기 구동 증폭기(40, 41)에 의해 증폭된 후 마하-젠더 타입의 광세기 변조기(60)의 구동신호로 이용되며, 레이저 광원(50)으로부터 출력된 반송파는 마하-젠더 타입의 광세기 변조기(60)의 구동신호에 따라 위상 및 광세기 변조되어 2-레벨의 광 듀오바이너리 신호로 출력된다. C 노드에서의 출력 아이-다이어그램은 도 2c에 도시된 바와 같다. 도 1에서 \bar{Q} 는 Q의 반전(inverter) 신호를 나타내며, 3-레벨의 듀오바이너리 신호가 LPF 및 구동 증폭기를 거쳐 이중 전극 구조의 마하-젠더 광세기 변조기(60)로 각각 입력된다.

<17> 이와 같이 마하-젠더 광세기 변조기는 전극구조에 따라서 Z-컷(cut) 구조와 X-컷(cut) 구조의 두 가지로 분류할 수 있다. 두 개의 전극(dual arm)을 갖는 Z-컷(cut) 구조의 마하-젠더 광 강도 변조기의 경우 도 1에 도시된 바와 같이, 양쪽 암(arm)에 각각 전기적 저역 통과 필터(30, 31) 및 변조기 구동 증폭기(40, 41)를 구비하여 양쪽 전극으로 3-레벨의 전기신호를 인가할 수 있도록 한다. 하

나의 전극(single arm)을 갖는 X-컷(cut) 구조의 마하-젠더 광세기 변조기의 경우 도시하지는 않았으나, 한쪽 암(arm)에 전기적 저역 통과 필터 및 변조기 구동 증폭기를 구비하여 한쪽 전극으로 3-레벨 신호를 인가할 수 있도록 한다.

<18> 그러나, 상기 종래 구조는 전기적 저대역 통과 필터로 3-레벨 전기신호를 발생시키기 때문에 의사잡음 비트 시퀀스(PRBS: Pseudo-Random bit sequence)의 영향을 많이 받게 되고, 의사잡음 비트 시퀀스(PRBS)의 길이가 길어짐에 따라 전송특성 저하가 심해져 시스템 구현에 어려움이 있다. 특히, 2^7-1 의 경우보다 $2^{31}-1$ PRBS의 경우 시스템 마진이 상당히 줄어들게 된다. 일반적으로 인가되는 NRZ 신호의 0-레벨에서 1-레벨로 변화할 때의 기울기와 1-레벨에서 0-레벨로 감소할 때의 기울기는 서로 다르다. 하지만 전기적 저역 통과 필터를 사용하는 듀오바이너리 광 송신기의 경우는 서로 다른 기울기를 가지는 부분이 동시에 합쳐져서 0-레벨에서 1레벨, 1레벨에서 0레벨 전이가 일어나므로 출력 파형의 지터가 커질 수밖에 없는 구조적인 단점을 가지고 있다. 이는 Z-컷 또는 X-컷 구조를 갖는 종래 구조에서 동일하게 발생되며, 이러한 신호 패턴의 의존성은 실제 광전송 시의 시스템 마진의 한계성을 갖게 한다.

<19> 이러한 문제점을 개선하기 위하여 전기적 저대역 통과필터를 사용하지 않는 구조가 제안되었다. 도 3은 위상변조기(Phase Modulator)와 광 대역 통과필터(Optical BPF)를 이용한, 종래의 듀오바이너리 광 송신기의 다른 구성예를 도시한 것이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 펄스신호발생기(10)와, 부호화기와(20)

와, 변조기 구동 증폭기(40) 및 레이저 광원(50)의 구성은 상기 도 1의 구성과 동일하며, 전기적 저대역 통과필터를 사용하지 않고 위상변조기(70)와 광 대역 통과필터(80)를 사용하여 도 1의 듀오바이너리 광 출력과 유사한 특성을 갖는 신호를 발생하도록 한 구조이다.

<20> 그러나, 상기 종래의 다른 기술은 의사잡음 비트 시퀀스(PRBS) 길이에 따라 일정한 전송품질을 보장할 수는 있으나, 일반적으로 많이 사용되지 않는 고가의 위상변조기를 사용하여야 하므로 송신장치의 가격 경쟁력을 약화시키는 문제점이 따른다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<21> 따라서, 본 발명의 목적은 전기적 저대역 통과 필터를 포함하는 종래 듀오 바이너리 광 송신기가 가지는 필터 투과특성에 따른 전송 품질의 의존성과 비트 패턴의 의존성을 극복하고 NRZ 전송의 비선형 및 분산특성을 향상시키는 반도체 광 증폭기를 이용한 듀오바이너리 광 전송장치를 제공하는데 있다.

<22> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 반도체 광 증폭기를 이용한 듀오바이너리 광 전송장치는 반송파를 출력하는 광원과; 입력되는 NRZ(Non Return to Zero) 전기신호를 부호화하는 듀오바이너리 부호화장치와; 상기 부호화된 신호와 결합되어 인가되는 바이어스 전류에 따른 광 증폭 이득 변화에 의해 상기 광 반송파의 위상을 변조시키는 반도체 광 증폭장치와; 상기 반도체 광 증폭장치로부터 위상 변조된 광 신호를 입력받아 정해진 대역에 맞도록 필터링 하

여 듀오바이너리 광 신호를 출력하는 광 대역 통과필터를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

<23> 바람직하게는, 상기 반도체 광 증폭장치는 반도체 광 증폭기와; 상기 반도체 광 증폭기에 바이어스 전류를 공급하는 DC 커플링라인을 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<24> 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 도면에서 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호 및 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

<25> 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 듀오바이너리 광 전송장치의 구성을 나타낸 도면이다.

<26> 도 4를 참조하면, 본 발명의 듀오바이너리 광 전송장치는 반송파를 출력하는 광원(101)과; NRZ 데이터 신호를 생성하는 신호발생장치(102)와; 상기 NRZ(Non Return to Zero) 전기신호를 부호화하는 듀오바이너리 부호화장치(103)와; 상기 부호화된 신호와 결합되어 인가되는 바이어스 전류에 따른 이득 변화에 의해 상기 광 반송파의 위상을 변조시키는 반도체 광 증폭장치(110)와; 상기 반

도체 광 증폭장치로부터 위상 변조된 광 신호를 입력받아 정해진 대역에 맞도록 필터링 하여 듀오바이너리 광 신호를 출력하는 광 대역 통과필터(104)를 포함하여 구성된다.

<27> 상기 광원(101)은 반송파를 생성/출력하며, 레이저 다이오드(LD)로 구현할 수 있다.

<28> 상기 NRZ 데이터 신호 발생장치(102)는 2-레벨의 NRZ 데이터 신호를 발생하며, 전기적인 펄스신호를 생성하는 펄스신호발생기(PPG: pulse pattern generator) 등으로 구현할 수 있다.

<29> 상기 듀오바이너리 부호화장치(Duo-binary Precoder, 103)는 상기 2-레벨 NRZ 데이터 신호를 부호화한다.

<30> 상기 반도체 광 증폭장치(110)는 인가 전류에 따른 광 증폭 이득 변화에 의해 상기 광 반송파의 위상을 변조시키는 기능을 수행하며, 바이어스 전류를 공급하는 DC 커플링라인(111)과, 반도체 광 증폭기(Semiconductor Optical Amplifier; SOA, 112)와, 광 아이솔레이터(113)을 포함하여 구성된다.

<31> 상기 광 대역 통과필터(104)는 상기 반도체 광 증폭장치로부터 위상 변조된 광 신호를 입력받아 정해진 대역에 맞도록 필터링 하는 기능을 수행한다.

<32> 상기 구성을 갖는 본 발명의 전체 동작을 설명하기에 앞서, 인가전류에 따른 광 증폭 이득 변화에 의해 입력 광 신호의 위상을 변조시켜 출력하는 반도체 광 증폭기(SOA)의 동작원리를 도 5 내지 도 8을 통해 설명하면 다음과 같다.

<33> 도 5는 반도체 광 증폭기(SOA)의 파장에 따른 이득분포를 나타낸 도면으로, 사용될 수 있는 동작파장을 선택하는 범위를 정하게 한다. 즉, 도 5에서는 대략 1525nm 내지 1570nm 파장대역에서 동작 가능하다.

<34> 도 6은 반도체 광 증폭기(SOA)의 인가전류에 따른 이득 변화 특성을 나타낸 도면이다. 예를 들어, 반도체 광 증폭기(SOA)에 120mA의 바이어스 전류를 인가할 경우 이득변화는 25dB(도 6의 A)이다. 만일, 바이어스 전류를 인가하지 않았을 경우의 광 출력이 -10dB이라 가정하면, 120mA의 바이어스 전류를 DC 커플링하여 인가한 후의 출력은 15dB가 된다. 이와 같이 반도체 광 증폭기(SOA)에 인가되는 바이어스 전류의 크기에 따라 증폭 이득 특성이 변화하게 되고, 이러한 증폭 이득 특성의 변화는 광신호의 위상을 변화시키게 된다.

<35> 도 7은 본 발명에 따른 반도체 광 증폭기(SOA)를 이용한 위상변조기법을 개념적으로 나타낸 도면으로, 반도체 광 증폭기의 바이어스 전류 I_{DC} (110mA)를 중심으로 인가신호의 크기(E)를 80mA에서 140mA로 조절함으로써 이득 변화 특성 곡선 상의 B를 중심으로 Φ_0 (C)에서 $\Phi_0 + \Delta\pi$ (D)로 π 만큼의 위상차를 갖도록 함을 나타낸다. 이때, 인가신호의 크기(E)를 광 증폭기의 변조 크기(modulation index)라 하며, 이를 조절함으로써 광신호의 위상변화 특성을 조절할 수 있다.

<36> 도 8은 본 발명에 따라 위상 변조된 광신호의 비트 시퀀스를 나타낸 도면으로, 0 또는 1의 비트는 변조시 일렉트릭 필드(electric field)에서 0 또는 π 의 위상을 갖는 위상정보로 변환됨을 알 수 있다.

<37> 상기와 같은 본 발명의 반도체 광 증폭기를 이용한 듀오바이너리 광 전송 장치의 동작은 다음과 같다.

<38> 다시 도 4를 참조하면, 레이저 광원(50)으로부터 생성/출력된 반송파는 DC 커플링라인(111)이 설계된 반도체 광 증폭기(112)에 인가된다. 또한, NRZ 데이터 신호 발생장치(102)에서 생성된 NRZ 방식의 전기신호는 듀오바이너리 부호화장치(103)를 거쳐 부호화된 후 바이어스 직류전류 I_{DC} 와 결합되어(111) 반도체 광 증폭기(112)에 인가된다. 이때, 인가전류를 변화시키면 반도체 광 증폭기의 증폭 이득 특성이 변화하게 되고, 이러한 증폭 이득 특성의 변화는 광신호의 위상을 변화시키게 된다. 위상변조 후의 PSK(Phase Shift Keying) 광출력은 대역폭이 데이터 전송 비트율의 0.7배인 광 대역 통과필터(104)를 통과하게 되면, 종래의 듀오바이너리 송신기 구조에서 전기적 저대역 필터를 통과하는 방식과 동일한 기능을 수행하게 된다. 따라서, 광 대역 통과필터(104)를 통과한 광신호는 듀오바이너리 신호로 변환된다. 본 실시예에서는 광 대역 통과필터(104)의 대역폭이 데이터 전송 비트율의 0.7배인 경우를 예로 들었으나, 광 대역 통과필터(104)의 대역폭을 조절함으로써 듀오바이너리 광 신호의 전송 특성을 조절할 수 있다. 상기 광 아이솔레이터(113)는 상기 반도체 광 증폭기(112)에서 출력된 광이 반사되어 역방향으로 진행하는 것을 최소화한다.

<39> 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 단일 집적구조를 갖는 듀오바이너리 광 송신기(200)의 구조를 나타낸 도면으로, 본 발명의 반도체 광 증폭기(202)는 반도체 레이저(201), 광 대역 통과 필터(205) 등과 더불어 단일 집적구조로 설계

될 수 있음을 나타낸다. 미설명 부호 203은 집속 렌즈(focusing lens), 204는 광 아이솔레이터, 205는 커플링 렌즈(coupling lens)를 각각 나타낸다.

<40> 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

【발명의 효과】

<41> 상술한 바와 같이 본 발명의 듀오바이너리 광 송신장치는 전기적 저대역 통과필터를 사용하지 않고 반도체 광 증폭기와 광 대역 통과필터를 이용하여 듀오바이너리 신호가 가지는 교차되는 위상 특성을 갖도록 하며, 이러한 반도체 광 증폭기는 반도체 레이저, 광 대역 통과필터 등과 더불어 단일 집적구조로 설계될 수 있다. 따라서, 종래의 외부변조기를 이용한 듀오바이너리 광 송신기와 간섭계 구조의 위상변조기를 이용한 듀오바이너리 광 송신기에 비해 소형화되고, 집적화된 송신단의 구현이 가능하다. 또한, 전기적 필터에 의한 전송품질의 한계성을 극복함으로써 고속, 고밀도의 파장 분할 다중화 방식(WDM) 광 전송시스템을 구현할 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

반송파를 출력하는 광원과;

입력되는 NRZ(Non Return to Zero) 전기신호를 부호화하는 듀오바이너리 부호화장치와;

상기 부호화된 신호와 결합되어 인가되는 바이어스 전류에 따른 광 증폭 이득 변화에 의해 상기 광 반송파의 위상을 변조시키는 반도체 광 증폭장치와;

상기 반도체 광 증폭장치로부터 위상 변조된 광 신호를 입력받아 정해진 대역에 맞도록 필터링 하여 듀오바이너리 광 신호를 출력하는 광 대역 통과필터를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 반도체 광 증폭기를 이용한 듀오바이너리 광 전송장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 반도체 광 증폭장치는

반도체 광 증폭기와;

상기 반도체 광 증폭기에 바이어스 전류를 공급하는 DC 커플링라인을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 반도체 광 증폭기를 이용한 듀오바이너리 광 전송장치.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서, 상기 반도체 광 증폭장치는

상기 반도체 광 증폭기의 출력단에서의 광 반사를 방지하기 위한 광 아이솔레이터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 광 증폭기를 이용한 듀오바이너리 광 전송장치.

【청구항 4】

제 2 항에 있어서, 상기 반도체 광 증폭기의 변조 크기(modulation index)를 조절함으로써 광 신호의 위상변화 특성을 조절하는 것을 특징으로 하는 반도체 광 증폭기를 이용한 듀오바이너리 광 전송장치.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서, 상기 광 대역 통과필터의 대역폭을 조절함으로써 듀오바이너리 광 신호의 전송특성을 조절하는 것을 특징으로 하는 반도체 광 증폭기를 이용한 듀오바이너리 광 전송장치.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서, 상기 광원은

반도체 레이저인 것을 특징으로 하는 반도체 광 증폭기를 이용한 듀오바이너리 광 전송장치.

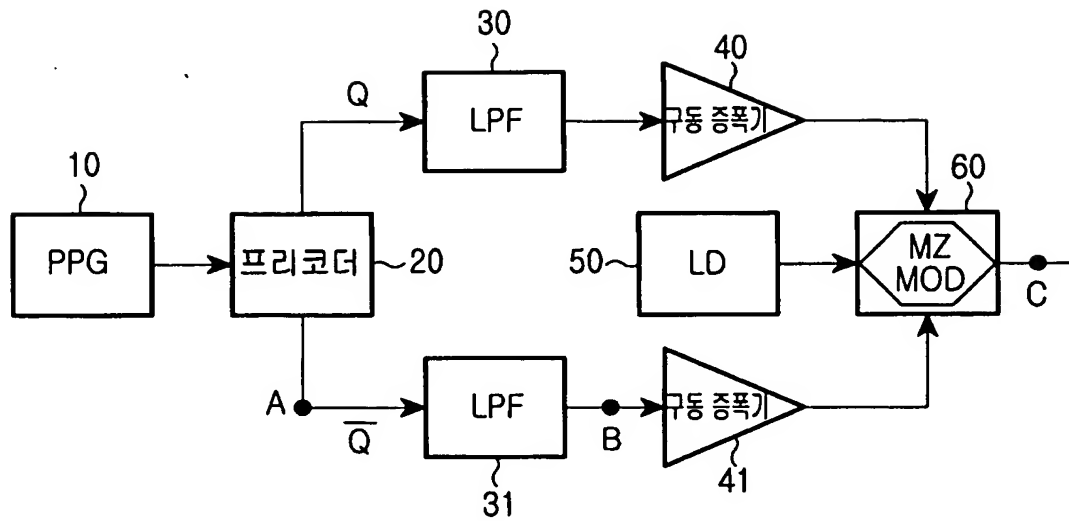
【청구항 7】

제 6 항에 있어서, 상기 반도체 광 증폭기는

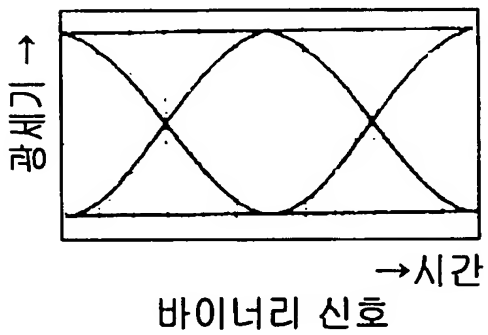
상기 반도체 레이저, 상기 광 대역 통과필터와 단일 집적구조를 갖는 것을 특징으로 하는 반도체 광 증폭기를 이용한 듀오바이너리 광 전송장치.

【도면】

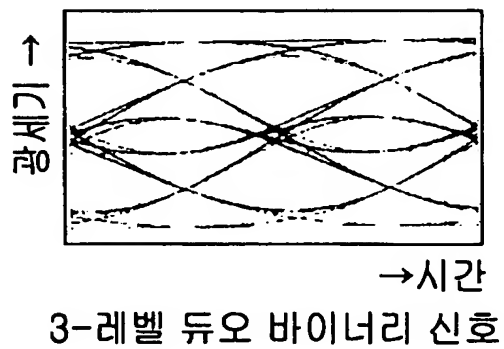
【도 1】



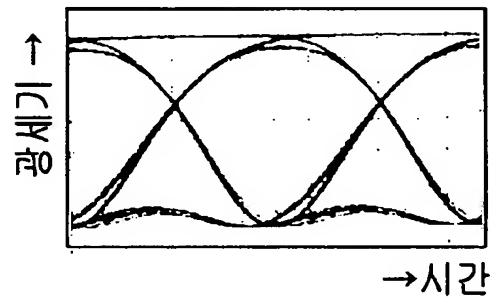
【도 2a】



【도 2b】

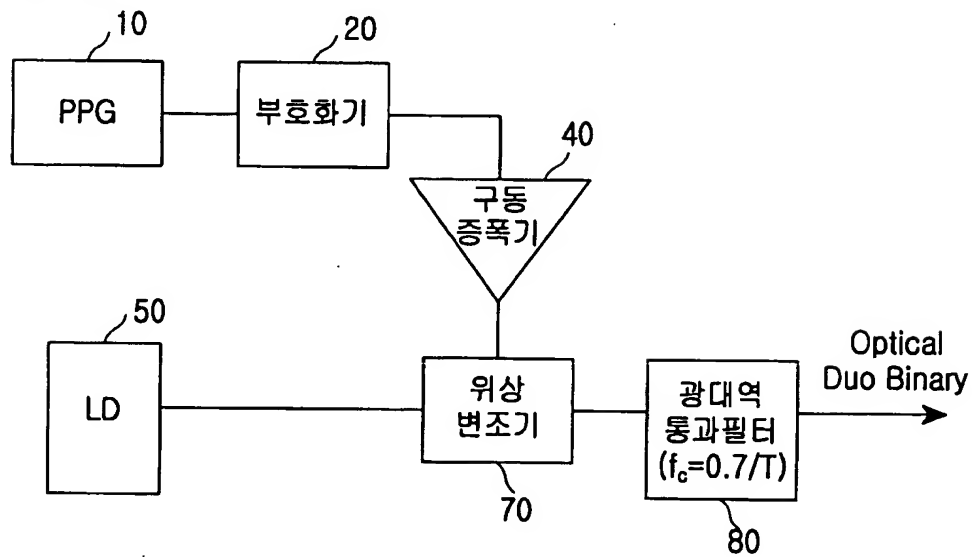


【도 2c】

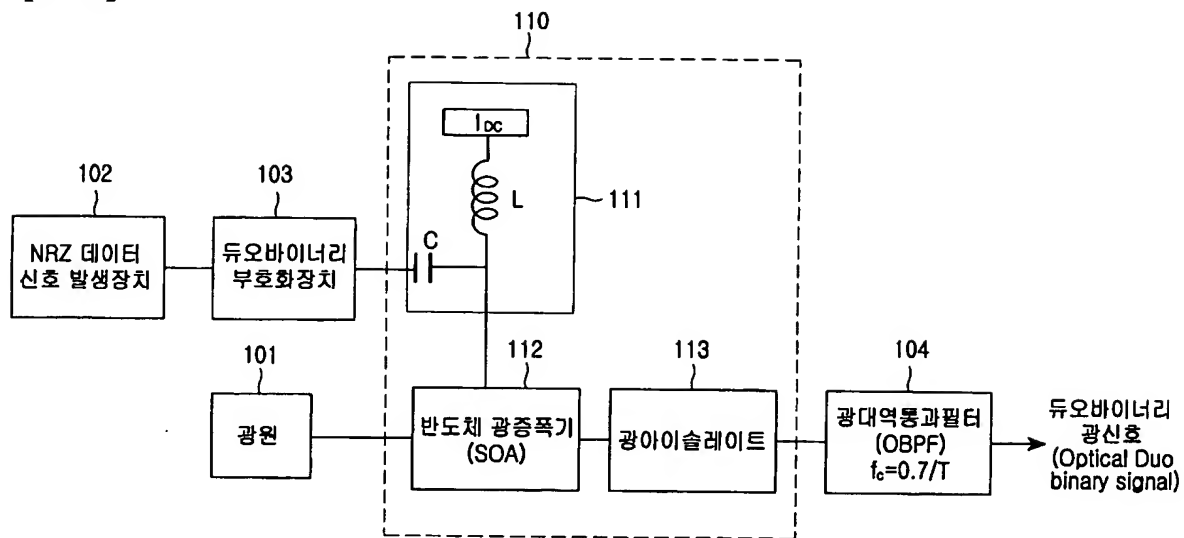


2-레벨 듀오 바이너리 광신호

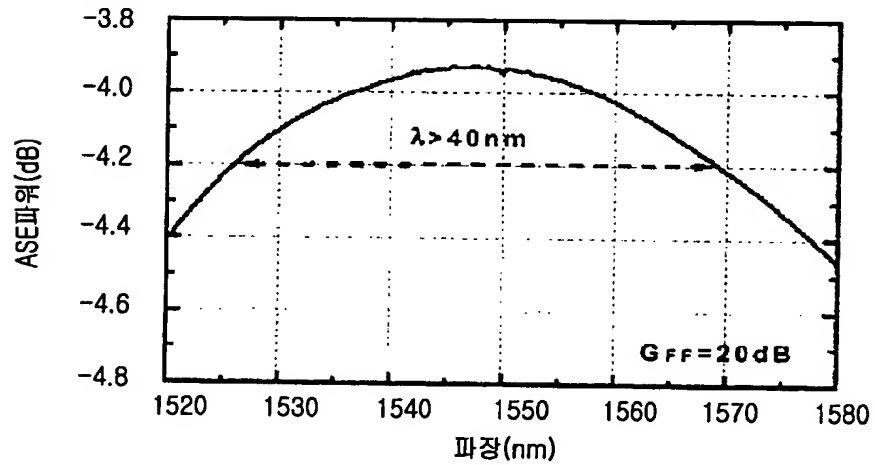
【도 3】



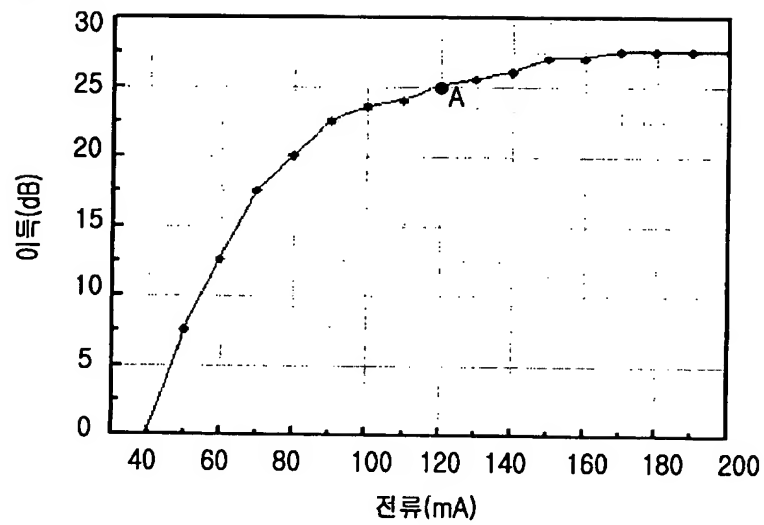
【도 4】



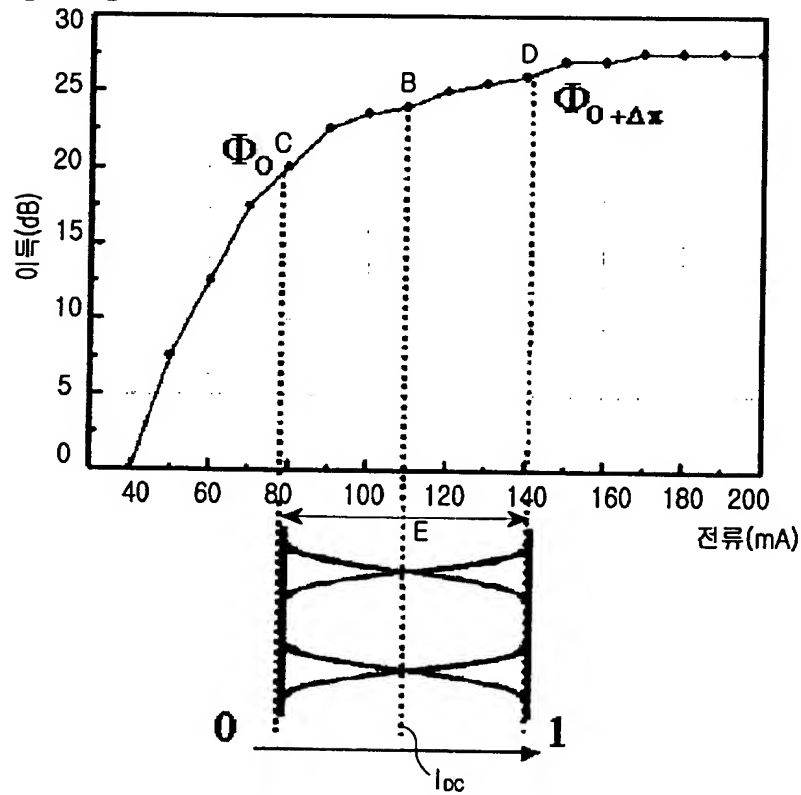
【도 5】



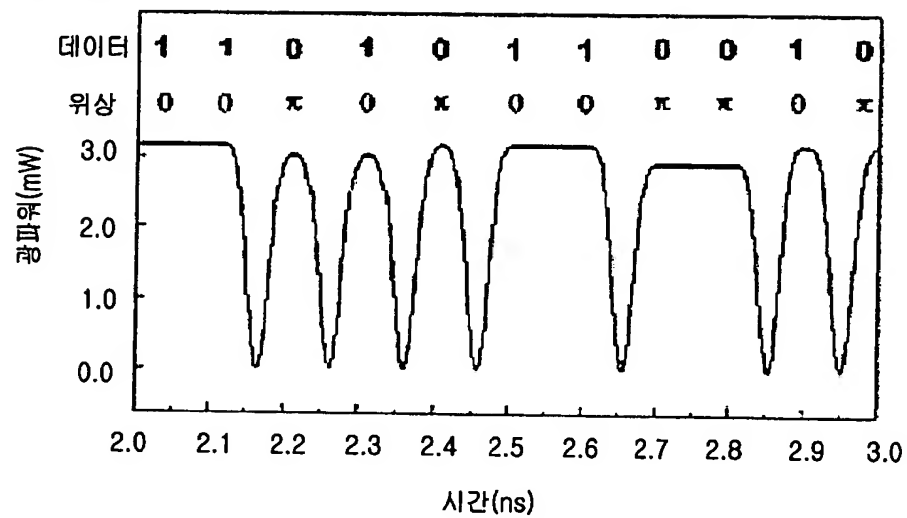
【도 6】



【도 7】



【도 8】



【도 9】

